

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/015725

International filing date: 30 August 2005 (30.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-254102
Filing date: 01 September 2004 (01.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 06 October 2005 (06.10.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 9月 1日

出願番号
Application Number: 特願 2004-254102

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2005年 9月 21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 J011187901
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C03C 15/00
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
【氏名】 田口 恵一
【発明者】
【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内
【氏名】 前田 将宏
【特許出願人】
【識別番号】 000002369
【氏名又は名称】 セイコーホームズ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100105980
【弁理士】
【氏名又は名称】 梁瀬 右司
【選任した代理人】
【識別番号】 100105935
【弁理士】
【氏名又は名称】 振角 正一
【電話番号】 06-6365-5988
【連絡先】 担当
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 054601
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0003737

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

静電潜像を担持可能に構成された潜像担持体および前記潜像担持体を所定の表面電位に帶電させる帶電手段を備え、前記潜像担持体表面に形成した静電潜像をトナーにより現像してトナー像を形成する像形成手段と、

前記像形成手段により形成されたバッチ画像としての前記トナー像の濃度検出結果に基づき前記像形成手段の動作条件を調整する調整動作を実行する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記帶電手段により帶電される前記潜像担持体の帶電特性の経時変化に関連するタイミング情報に基づいて、前記調整動作の実行タイミングを決定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記タイミング情報が所定の閾値に達したときに前記調整動作を実行する請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記制御手段は、前記潜像担持体の寿命に関する情報を前記タイミング情報とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記制御手段は、前記潜像担持体の稼動量の積算値を前記タイミング情報とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記制御手段は、前記帶電手段の寿命に関する情報を前記タイミング情報とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記制御手段は、装置各部の状況に応じ必要なタイミングで前記調整動作を実行するように構成され、しかも、前記タイミング情報に起因して実行される調整動作と、他のタイミングで実行される調整動作との間でその動作内容を異ならせる請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記制御手段は、前記タイミング情報に起因して実行される前記調整動作では、他のタイミングで実行される調整動作よりもその動作内容が簡略化されている請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項8】

前記帶電手段は前記潜像担持体表面に近接配置された放電電極を有し、

前記制御手段は、前記タイミング情報に基づいて前記放電電極に供給される電流量を調整することで前記潜像担持体の帶電特性を制御するとともに、該電流量を変更したときには前記調整動作を実行する請求項1ないし7のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項9】

前記制御手段は、装置各部の状況に応じ必要なタイミングで前記調整動作を実行するように構成され、しかも、

前記調整動作を実行する際には、前記タイミング情報に基づいて前記電流量を変更すべきか否かを判断し、その結果に基づき必要に応じ前記電流量を変更した上で該調整動作を実行する請求項8に記載の画像形成装置。

【請求項10】

静電潜像を担持可能に構成された潜像担持体および前記潜像担持体を所定の表面電位に帶電させる帶電手段を備え、前記潜像担持体表面に形成した静電潜像をトナーにより現像してトナー像を形成する画像形成装置における画像形成方法であって、

前記帶電手段により帶電される前記潜像担持体の帶電特性の経時変化に関連するタイミング情報に基づいて決定されたタイミングで、バッチ画像としての前記トナー像を形成し、その濃度検出結果に基づき装置の動作条件を調整することを特徴とする画像形成方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置および画像形成方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、バッチ画像としてのトナー像を形成し、その濃度検出結果に基づき動作条件を調整する画像形成装置および画像形成方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子写真技術を応用した複写機、プリンタ、ファクシミリ装置などの画像形成装置では、装置の個体差、経時変化や、温湿度など装置の周囲環境の変化に起因してトナー像の画像濃度が異なることがある。そこで、従来より、画像濃度の安定化を図るために種々の技術が提案されている。このような技術としては、例えば像保持体上にテスト用の小画像（バッチ画像）を形成し、そのバッチ画像の濃度に基づいて、装置の動作条件を最適化する技術がある。このような技術においては、安定した画像品質を得るために、所定のタイミングで動作条件の最適化を行う。

【0003】

例えば、特許文献1に記載の画像形成装置では、トナーの特性が経時的に変化することに起因する濃度変動を抑制するため、現像器内のトナーの状態を表すパラメータを記憶しておき、そのパラメータが所定の閾値に達する度ごとに動作条件の再調整を行っている。

【0004】

【特許文献1】特開2004-177928号公報（図7）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この種の装置において形成される画像の品質は、上記した現像器内のトナー特性以外にも、種々の原因で変動しうる。例えば、静電潜像を保持させるべく装置に設けられた潜像保持体や、その潜像保持体を所定の表面電位に帯電させるための帯電ユニット等の汚れや劣化に起因して潜像保持体の帯電特性も経時的に変化する。このような特性の変化も画質の変動を引き起こす。上記した従来技術の装置はこのような変動に対応しておらず、さらなる画質向上を図るうえで改善の余地が残されていた。

【0006】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、適切なタイミングで動作条件の調整を行うことで、安定した画質で画像を形成することのできる画像形成装置および画像形成方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明にかかる画像形成装置は、上記目的を達成するため、静電潜像を保持可能に構成された潜像保持体および前記潜像保持体を所定の表面電位に帯電させる帯電手段を備え、前記潜像保持体表面に形成した静電潜像をトナーにより現像してトナー像を形成する像形成手段と、前記像形成手段により形成されたバッチ画像としての前記トナー像の濃度検出結果に基づき前記像形成手段の動作条件を調整する調整動作を実行する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記帯電手段により帯電される前記潜像保持体の帯電特性の経時変化に関連するタイミング情報を基づいて、前記調整動作の実行タイミングを決定することを特徴としている。

【0008】

また、この発明にかかる画像形成方法は、静電潜像を保持可能に構成された潜像保持体および前記潜像保持体を所定の表面電位に帯電させる帯電手段を備え、前記潜像保持体表面に形成した静電潜像をトナーにより現像してトナー像を形成する画像形成装置における画像形成方法であって、上記目的を達成するため、前記帯電手段により帯電される前記潜像保持体の帯電特性の経時変化に関連するタイミング情報を基づいて決定されたタイミン

グで、バッチ画像としての前記トナー像を形成し、その濃度検出結果に基づき装置の動作条件を調整することを特徴としている。

【0009】

これらの発明では、帯電手段による潜像担持体の帯電特性の変化に対応して、適切なタイミングで装置の動作条件を調整するので、安定した画質で画像を形成することができる。例えば、タイミング情報が予め設定された所定の閾値に達したときに、調整動作を行うようにすることができる。

【0010】

本発明にいう「帯電特性」とは、ある動作条件で帯電手段を動作させ潜像担持体を帯電させた結果として潜像担持体がどのような帯電状態（帯電電位やその面内均一性など）となるかを表す指標であり、潜像担持体および帯電手段それぞれが本来的に有する性質のほか、これらの使用に伴う汚れに起因する性能変化や、両者の組み合わせに起因して現れる潜像担持体の帯電状態の変化を含めた概念である。

【0011】

また、本発明にいう「タイミング情報」は、経時的に変化する帯電特性を直接的または間接的に表しうる任意のパラメータである。このようなパラメータとして、例えば潜像担持体または帯電手段の寿命に関する情報、より具体的には、これらの稼動量や稼動時間などをカウントしておき、その積算値をタイミング情報として用いることができる。また、装置の他の構成要素の稼動量などから帯電特性を推定できる場合には、その稼動量をタイミング情報とすることができる。

【0012】

動作条件の調整動作については、上記したタイミングのほか、装置各部の状況に応じて必要なタイミング、例えば、装置の電源が投入された直後や、スリープ状態から復帰した直後などに行なうようにしてもよい。この場合において、前記タイミング情報に起因して実行される調整動作と、他のタイミングで実行される調整動作との間でその動作内容を異ならせるようにしてもよい。というのは、電源投入直後やスリープ復帰時等においては装置やその周囲環境がどのような状態にあるか予測が困難であるのに対し、帯電特性の経時変化についてはある程度予測することが可能であるからである。したがって、タイミング情報に起因して、つまりタイミング情報に基づいて決定されたタイミングで実行される調整動作においては、予測される帯電特性の変化に応じた動作内容とすることで、調整動作の内容をより適切なものとすることができる。例えば、タイミング情報に起因して実行される調整動作では、他のタイミングで実行される調整動作よりもその動作内容を簡略化することができる。このようにすることで、調整動作をより短時間で完了させたり、調整動作実行中のトナー消費量を抑制することができる。

【0013】

また、前記帯電手段は前記潜像担持体表面に近接配置された放電電極を有する画像形成装置においては、前記タイミング情報に基づいて前記放電電極に供給される電流量を調整することで前記潜像担持体の帯電特性を制御するとともに、該電流量を変更したときには前記調整動作を実行するようにしてもよい。放電電極に供給される電流量が変化すると帯電特性が変化する。そこで、この電流量を変更した場合には装置の動作条件を調整することにより、変更の前後における画像品質の変化を抑えることができる。

【0014】

また、このように構成することで次のような効果も得ることができる。放電電極に電流を流して放電させることで潜像担持体を帯電させる装置においては、放電に起因するオゾンの発生量を低く抑えるため電流量をできるだけ小さくしたいという要望がある。しかしながら、電流量を小さくしすぎると、潜像担持体の劣化や帯電手段の汚れ等によって帯電特性が低下した際に潜像担持体の帯電不良を生じるおそれがある。この問題を解決するためには、当初電流量を低く抑えておき、帯電特性の経時変化に応じて例えば次第に電流を増加させることが望ましい。ただし、単に電流量を変更するだけでは、上記したように変更の前後で画像品質が変化してしまうおそれがある。そこで、電流量を変更したときには

装置の動作条件を再調整するようすれば、このような画像品質の変化を防止することができる。このように、本発明によれば、過大な電流によるオゾンの発生を抑えながら、安定した布画像品質の画像を得ることが可能となる。なお、放電電極に流れる電流量を増減した場合の帶電特性の変化はある程度予測可能であるから、電流量変更直後に行う調整動作は前記した簡略化されたものであってよい。

【0015】

また、例えは電源投入直後など装置各部の状況に応じ必要なタイミングで前記調整動作を実行するように構成された装置においては、次のように構成してもよい。すなわち、調整動作を実行する際に、前記タイミング情報に基づいて前記電流量を変更すべきか否かを判断し、その判断結果に基づいて、必要であれば前記電流量を変更した上で該調整動作を実行する。つまり、調整動作を実行しようとするときに、その時点におけるタイミング情報を評価し、その結果、電流量の変更時期が近づいていると判断すれば、電流量の変更を前倒しして実行した上で調整動作を行う。また、次の電流量の変更時期まで十分な間があると判断すれば、電流量を変更することなく調整動作を行う。

【0016】

このようにすることで次のような作用効果が得られる。タイミング情報に起因する調整動作と、その他の原因による調整動作とが独立に実行されるようにすると、それぞれに起因する調整動作が短時間のうちに相次いで行われてしまう場合がある。短い期間に何度も調整動作が行われるのは無駄であるが、上記のようにすればこの無駄を回避することができる。というのは、電流量の変更を前倒しして行うこと、近い時期に行われるべき電流量変更に起因する調整動作を省略することができるからである。調整動作実行時に電流量の変更を行うか否かについては、例えは、その時点においてタイミング情報が示す値、あるいはその値から予想される電流量変更時期までの時間間隔などに基づいて判断することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1はこの発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図である。また、図2は図1の画像形成装置の電気的構成を示すブロック図である。この装置は、イエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)、ブラック(K)の4色のトナー(現像剤)を重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック(K)のトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する画像形成装置である。この画像形成装置では、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号がメインコントローラ11に与えられると、このメインコントローラ11からの指令に応じてエンジンコントローラ10に設けられたCPU101がエンジン部EG各部を制御して所定の画像形成動作を実行し、シートSに画像信号に対応する画像を形成する。

【0018】

このエンジン部EGでは、感光体22が図1の矢印方向D1に回転自在に設けられている。また、この感光体22の周りにその回転方向D1に沿って、帶電ユニット23、ロータリーカーラー現像ユニット4およびクリーニング部25がそれぞれ配置されている。帶電ユニット23は所定の帶電バイアスを印加されており、感光体22の外周面を所定の表面電位に均一に帶電させる。クリーニング部25は一次転写後に感光体22の表面に残留付着したトナーを除去し、内部に設けられた廃トナータンクに回収する。これらの感光体22、帶電ユニット23およびクリーニング部25は一体的に感光体カートリッジ2を構成しており、この感光体カートリッジ2は一体として装置本体に対し着脱自在となっている。

【0019】

そして、この帶電ユニット23によって帶電された感光体22の外周面に向けて露光ユニット6から光ビームLが照射される。この露光ユニット6は、外部装置から与えられた画像信号に応じて光ビームLを感光体22上に露光して画像信号に対応する静電潜像を形成する。

【0020】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット4によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では、現像ユニット4は、図1紙面に直交する回転軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム40、支持フレーム40に対して着脱自在のカートリッジとして構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵するイエロー用の現像器4Y、シアン用の現像器4C、マゼンタ用の現像器4M、およびブラック用の現像器4Kを備えている。この現像ユニット4は、エンジンコントローラ10により制御されている。そして、このエンジンコントローラ10からの制御指令に基づいて、現像ユニット4が回転駆動されるとともにこれらの現像器4Y、4C、4M、4Kが選択的に感光体22と当接してまたは所定のギャップを隔てて対向する所定位置に位置決めされると、当該現像器に設けられて選択された色のトナーを担持する現像ローラ44が感光体22に対し対向配置され、その対向位置において現像ローラ44から感光体22の表面にトナーを付与する。これによって、感光体22上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。

【0021】

上記のようにして現像ユニット4で現像されたトナー像は、一次転写領域TR1で転写ユニット7の中間転写ベルト71上に一次転写される。転写ユニット7は、複数のローラ72～75に掛け渡された中間転写ベルト71と、ローラ73を回転駆動することで中間転写ベルト71を所定の回転方向D2に回転させる駆動部（図示省略）とを備えている。そして、カラー画像をシートSに転写する場合には、感光体22上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト71上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、カセット8から1枚ずつ取り出され搬送経路Fに沿って二次転写領域TR2まで搬送されてくるシートS上にカラー画像を二次転写する。

【0022】

このとき、中間転写ベルト71上の画像をシートS上の所定位置に正しく転写するため、二次転写領域TR2にシートSを送り込むタイミングが管理されている。具体的には、搬送経路F上において二次転写領域TR2の手前側にゲートローラ81が設けられており、中間転写ベルト71の周回移動のタイミングに合わせてゲートローラ81が回転することにより、シートSが所定のタイミングで二次転写領域TR2に送り込まれる。

【0023】

また、こうしてカラー画像が形成されたシートSは定着ユニット9によりトナー像を定着され、排出前ローラ82および排出ローラ83を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部89に搬送される。また、シートSの両面に画像を形成する場合には、上記のようにして片面に画像を形成されたシートSの後端部が排出前ローラ82後方の反転位置PRまで搬送されてきた時点で排出ローラ83の回転方向を反転し、これによりシートSは反転搬送経路FRに沿って矢印D3方向に搬送される。そして、ゲートローラ81の手前で再び搬送経路Fに乗せられるが、このとき、二次転写領域TR2において中間転写ベルト71と当接し画像を転写されるシートSの面は、先に画像が転写された面とは反対の面である。このようにして、シートSの両面に画像を形成することができる。

【0024】

また、ローラ75の近傍には、クリーナ76、濃度センサ60および垂直同期センサ77が配置されている。これらのうち、クリーナ76は図示を省略する電磁クラッチによってローラ75に対して近接・離間移動可能となっている。そして、ローラ75側に移動した状態でクリーナ76のブレードがローラ75に掛け渡された中間転写ベルト71の表面に当接し、二次転写後に中間転写ベルト71の外周面に残留付着しているトナーを除去する。また、垂直同期センサ77は、中間転写ベルト71の基準位置を検出するためのセンサであり、中間転写ベルト71の回転駆動に関連して出力される同期信号、つまり垂直同期信号Vsyncを得るためのセンサとして機能する。そして、この装置では、各部の動作タイミングを揃えるとともに各色で形成されるトナー像を正確に重ね合わせるために、装置各部の動作はこの垂直同期信号Vsyncに基づいて制御される。この垂直同期信号Vsyncは、CPU101により積算カウントされている。さらに、濃度センサ60は例えば反射型フォトセンサからなり、中間転写ベルト71の表面に対向して設けられて、必要に応じて

、中間転写ベルト71の外周面に形成されるバッチ画像の画像濃度を測定する。

【0025】

また、この装置では、図2に示すように、メインコントローラ11のCPU111により制御される表示部12を備えている。この表示部12は、例えば液晶ディスプレイにより構成され、CPU111からの制御指令に応じて、ユーザへの操作案内や画像形成動作の進行状況、さらに装置の異常発生やいずれかのユニットの交換時期などを知らせるための所定のメッセージを表示する。

【0026】

なお、図2において、符号113はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース112を介して与えられた画像を記憶するためにメインコントローラ11に設けられた画像メモリである。また、符号106はCPU101が実行する演算プログラムやエンジン部EGを制御するための制御データなどを記憶するためのROM、また符号107はCPU101における演算結果やその他のデータを一時的に記憶するRAMである。

【0027】

さらに、符号200はトナー消費量を求めるためのトナーカウンタである。このトナーカウンタ200は、画像形成動作の実行に伴って消費されるトナーの量を各トナー色毎に計算し記憶する。トナー消費量の計算方法は任意であり種々の公知技術を適用することができる。例えば、外部装置から入力された画像信号を解析して各トナー色ごとのトナードットの形成個数をカウントし、そのカウント値からトナー消費量を計算することができる。

【0028】

そして、CPU101は、トナーカウンタ200により求められた各色ごとのトナー消費量を各現像器4Y等に貯留されたトナー量の初期値から減算することにより、各時点における現像器内のトナー残量を把握する。そして、必要に応じて、各色ごとのトナー残量やトナー切れの発生などをユーザに知らせるためのメッセージを表示部12に表示させる。

【0029】

図3は初期調整動作を示すフローチャートである。上記のように構成された装置では、装置の電源が投入された直後や、スリープ状態から復帰した直後など、所定のタイミングで図3に示す初期調整動作を実行する。このような電源投入後に実行される調整動作については多くの公知技術があるので、ここでは動作の概要のみを簡単に説明する。

【0030】

まず、装置全体の初期化を行う（ステップS1）。この初期化動作には、所定のホームポジションへの現像ユニット4の位置決めや、感光体22および中間転写ベルト71の表面クリーニングなどが含まれる。次いで、各現像器に与える現像バイアスの調整（ステップS2）および露光ユニット6から出射される露光ビームLのパワーの調整（ステップS3）を行う。こうすることで、エンジン部EGの動作条件が最適化される。さらに、階調調整処理を行って、与えられた画像信号に対する階調補正特性を調整する（ステップS4）。

【0031】

この実施形態では、電源投入直後などに上記した初期調整動作を行うほか、必要に応じて適宜現像バイアスの調整を行う。この調整動作の実行タイミングを決定するにあたっては、感光体22の帶電量が経時的に変化することが考慮される。以下では、まず帶電量の経時変化について説明する。次いで、調整動作の内容およびその実行タイミングを決める2つの態様について順次説明する。

【0032】

図4はこの画像形成装置の帶電ユニットを示す図である。感光体22は円筒形状に形成され電気的に接地された金属製のローラ22aの表面に感光体層22bが設けられた構造を有しており、帶電ユニット23は感光体層22bを所定の電位に帶電させる。帶電ユニット23は、感光体22に近接配置された帶電ワイヤ23aと、それを取り囲むように設

けられたシールド電極 23b と、電源 23c とを備えている。電源 23c から帯電バイアスが帯電ワイヤ 23a に印加されると、帯電ワイヤ 23a と感光体層 22b との間でコロナ放電が発生し、感光体層 22b が帯電される。このときに帯電ワイヤ 23b に流れる電流 I_w の大きさは電源 23c により制御されている。以下では、この電流 I_w を「帯電電流」と称することとする。

【0033】

図 5 は感光体の帯電特性を示す図である。帯電電流の大きさ $|I_w|$ を一定に保ったとしても、図 5 に示すように、感光体層 22b の劣化や帯電ワイヤ 23a の汚れなどに起因して、感光体 22b の帯電量は経時的に変化する。一般的には、感光体 22b が磨耗することによって次第に薄くなり、また装置内に飛散したトナーが帯電ワイヤ 23a に付着・堆積してゆくため、感光体 22b の帯電量（単位面積あたりの電荷量や表面電位により表すことができる）は次第に低下する。したがって、感光体 22b を一定の電位に帯電させるためには、感光体 22b の劣化の度合いに応じて、また帯電ワイヤ 23a の汚れの度合いに応じて帯電電流 I_w を適宜調整する必要がある。また、帯電電流 I_w を変更した場合には、感光体 22b の帯電量が変化するため、装置の動作条件を再調整するのが好ましい。

【0034】

次に、現像バイアスの調整動作の実行タイミングについて説明する。上記したように、調整動作の実行タイミングは、帯電電流 I_w の変更時期を考慮して定められるのが好ましい。ただし、帯電電流 I_w の変化量がわかればその変更に伴う画像濃度の変化もある程度予測することが可能である。したがって、この場合に行う調整動作においては、電源投入直後のように装置の動作条件を全て調整する必要は必ずしもない。この装置では、帯電電流 I_w の変更により感光体 22b の表面電位が変化することに鑑み、装置の動作条件のうち現像バイアスの再調整を行う。本明細書では、現像バイアス調整動作の実行タイミングを決める 2 つの態様について、以下説明する。

【0035】

（第 1 の態様）

図 6 はバイアス調整動作の実行タイミングを決める第 1 の態様を示すフローチャートである。この態様では、垂直同期センサ 77 から出力される垂直同期信号 V_{sync} のカウント値に基づいて帯電電流 I_w を適宜変更設定するとともに、現像バイアスの再調整を行う。 V_{sync} カウント値は、直接的には中間転写ベルト 71 の回転数を表す数値である。ただし、エンジン部 EG において帯電ユニット 23、感光体 22 および中間転写ベルト 71 は互いに連動しているので、 V_{sync} カウント値は間接的には感光体 22 の劣化や帯電ワイヤ 23a の汚れの度合いを表す。つまり、 V_{sync} カウント値は、感光体 22 または帯電ユニット 23 の寿命を表す情報として用いることができる。

【0036】

特に、この装置では、感光体 22、帯電ユニット 23 が一体的に感光体カートリッジ 2 に取り付けられているので、新しい感光体カートリッジ 2 が装着されたときに V_{sync} カウント値をいったんリセットしておけば、 V_{sync} カウント値により当該カートリッジ 2 に取り付けられた感光体 22 および帯電ワイヤ 23a の劣化の度合いを推定することができる。

【0037】

この態様では、次のようにして調整動作を行う。まず、 V_{sync} カウント値が予め定められた閾値に達するのを待つ（ステップ S101）。そして、 V_{sync} カウント値が閾値に達すると、帯電電流 I_w をその大きさ（絶対値）において 1 段階増加させ（ステップ S102）、次いで現像バイアス調整動作を実行する（ステップ S103）。これにより、帯電電流 I_w の変更時期および調整動作の実行タイミングは、例えは図 7 に示すようになる。

【0038】

図 7 はバイアス調整動作の実行タイミングの第 1 の例を示す図である。図 7 に示すように、画像形成動作を繰り返すと、時間の経過とともに V_{sync} カウント値は次第に増加してゆく。そして、そのカウント値が V_l に達する時刻 t_l には、帯電電流 I_w が初期値 I_w0 か

ら1段階大きい値 I_{W1} に変更される。同様に、 V_{sync} カウント値が閾値 $V2$ 、 $V3$ に達した時刻 $t2$ 、 $t3$ にも、帯電電流 I_w がそれぞれ I_{W2} 、 I_{W3} に変更される。そして、これらの時刻 $t1$ 、 $t2$ および $t3$ には、現像バイアスの調整動作が併せて実行される。

【0039】

図8は現像バイアス調整動作を示すフローチャートである。現像バイアス調整動作では、まずブラック（K）色バッチ処理（ステップS111～S113）を実行する。すなわち、まずブラック色現像器4Kを感光体22との対向位置に位置決めし、現像バイアスを多段階に変更設定しながら、各バイアス値で所定パターンのバッチ画像を形成する（ステップS111）。そして、こうして形成された各バッチ画像の画像濃度を濃度センサ60により検出する（ステップS112）。その検出結果に基づき、画像濃度が所定の目標濃度となるように、現像バイアスの最適値を算出する（ステップS113）。

【0040】

次に、ブラック色について新たに求めた現像バイアスの最適値と、直前まで設定されていた設定値とを比較する（ステップS114）。ここで、両者の差分、つまり現像バイアス最適値の変化分が所定値、例えば20Vを超えていたときには、画像濃度の変動が比較的大きいと推測されるので、他のトナー色についても同様に現像バイアスの調整を行う（ステップS115～S117）。すなわち、ブラック色について行ったバッチ処理（ステップS111～S113）と同様のバッチ処理を、マゼンタ（M）、シアン（C）およびイエロー（Y）の各トナー色についても実行し、各色毎の現像バイアスの最適値を算出する。

【0041】

一方、現像バイアス最適値の変化分が所定値以内であったときには、画像濃度の変動は比較的小ないと推測されるので、マゼンタ（M）、シアン（C）およびイエロー（Y）の各トナー色についてはバッチ処理を省略し、ブラック色における現像バイアスの変化分に相当するオフセット値を各トナー色の現像バイアス値に加算した値を新たな最適値とする（ステップS118）。

【0042】

このように、 V_{sync} カウント値に応じて帯電電流 I_w を変更するとともに、現像バイアスの再調整を行う。こうすることで、感光体22の劣化や帯電ワイヤ23aの汚れに起因する感光体22の帯電特性の変化に応じて帯電電流 I_w を適切に調整することができる。また、帯電特性の変化や帯電電流 I_w の変化に起因する画像濃度の変動を抑えて、安定して画像を形成することができる。

【0043】

ところで、帯電特性の経時変化の傾向および程度はある程度予測可能であり、また帯電電流変更に伴う画像濃度の変動の程度は装置の動作環境が不定である。そこで、この場合の調整動作においては、電源投入時等よりもその動作内容を簡略化することが可能である。この実施形態では現像バイアスの調整動作のみを行い、露光パワーの調整および階調調整処理を省略することで、トナーの節約および処理時間の短縮を図っている。さらに、現像バイアス調整動作においても、必要な現像バイアスの変更量が小さいと推定される場合には各トナー色の現像バイアス値にそれぞれオフセット値を加算するに留めることで、各色毎のバッチ処理を一部省略することができる。

【0044】

（第2の態様）

バイアス調整動作の実行タイミングを決める第2の態様では、 V_{sync} カウント値が閾値を越えたときに調整動作を実行するほか、他の理由によっても、必要に応じて調整動作を実行する。例えば、感光体ユニット2および4つの現像器のうちいずれか1つが交換されたときには、装置の動作条件を再調整する必要がある。また、現像器内のトナーの使用状況によっても画像濃度が変動するので、その状況の変化に応じて適宜動作条件の調整が必要である。

【0045】

ここでは、いずれかのユニットが交換されたとき、現像器の寿命を表す情報が所定値に達したとき、および、V_{sync}カウント値が所定の閾値に達したときに、調整動作が要求されるものとして説明を続ける。現像器の寿命を表す情報としては、例えば、トナー カウント 200 のカウント値から算出される現像器内のトナーの使用量または残量、各現像器に設けられた現像ローラ 44 の回転量の積算値など、およびそれらの適宜の組み合わせを用いることができる。

【0046】

図9はバイアス調整動作の実行タイミングを決める第2の態様を示すフローチャートである。この態様では、調整動作が要求されるのを待って処理が開始される（ステップS201）。調整動作の要求があったとき、その要求がV_{sync}カウントに起因するものであるか否かを判定する（ステップS202）。ここで、調整動作の要求がV_{sync}カウントに起因するものである、つまりV_{sync}カウント値が所定の閾値に達したことにより調整動作が要求された場合には、前記した第1の態様と同様に、帯電電流I_wを1レベル増加させ（ステップS203）、次いで現像バイアス調整動作を行う（ステップS204）。

【0047】

一方、調整動作の要求がV_{sync}カウントに起因するものでない、例えば現像器の寿命を表す情報が所定値に達したことにより調整動作が要求された場合には、以下のステップS205ないしS209を実行する。まず、その時点で帯電電流の変更を行うか否かを判断する（ステップS205）。この判断は、その時点におけるV_{sync}カウント値に基づいて、例えば次のようにして行う。

【0048】

その時点におけるV_{sync}カウント値が、帯電電流I_wの変更時期が近いことを示すものであるときには帯電電流I_wの変更が必要であると判断する。具体的には、V_{sync}カウント値が、帯電電流の変更時期を示す閾値には達していないが遠からず達すると予想される場合には、帯電電流I_wの変更時期が近いことができる。例えば、その時点におけるV_{sync}カウント値の閾値に対する比率が所定範囲（例えば80%以上100%未満）内であるとき、あるいはV_{sync}カウント値と閾値との差が所定値（例えば100カウント）以下であるときなどには、近い将来V_{sync}カウント値が閾値に達すると予想される。このような場合には、V_{sync}カウント値が閾値に達するのを待たず、この時点で帯電電流の変更を行う。

【0049】

これに対して、その時点におけるV_{sync}カウント値から予想される帯電電流I_wの変更時期が遠くその時点で変更の必要がない場合には、帯電電流の変更を行わない。具体的には、帯電電流の変更を行うための上記条件をV_{sync}カウント値が満たしていない場合には、帯電電流の変更を行わないと判断する。

【0050】

そして、帯電電流の変更が必要であれば帯電電流I_wを1レベル増加させ（ステップS206）、次いで、前記した初期調整動作と同様に、現像バイアスの調整（ステップS207）、露光パワーの調整（ステップS208）および階調調整処理（ステップS209）を順次実行する。この場合に現像バイアスのみならず他のパラメータについても調整を行うのは、ユニット交換など、帯電電流の変更以外の理由で生じる濃度変動については、その変動の傾向や程度を予測することが困難な場合があるからである。このように、V_{sync}カウント起因でない調整動作では、画像品質に影響を及ぼす可能性のあるパラメータについては再調整を行って、動作条件を最適化するのが好ましい。こうして動作条件の調整が完了すると、ステップS201に戻り、次の調整動作が要求されるまで待つ。

【0051】

図10はバイアス調整動作の実行タイミングの第2の例を示す図である。ここでは、いずれかの現像器の寿命が50%レベルに達したときに調整動作を行うように構成されているものとする。図10に示すように、現像器が使用されるにつれて、その寿命は新品時の100%から交換時期を示す0%まで次第に減少する。一方、V_{sync}カウント値は使用と

ともに増加してゆく。そして、その値が閾値 V_1 および V_2 に達する時刻 t_4 および t_5 には、それぞれ調整動作の実行が要求されることとなる。

【0052】

したがって、時刻 t_4 および t_5 には、それぞれ V_{sync} カウントに起因する調整動作が実行される。そして、次に調整動作が要求されるのは、現像器寿命が 50% に達する時刻 t_6 である。この場合、 V_{sync} カウント起因でない調整動作であるので、その時点における V_{sync} カウント値が次の閾値 V_3 と比較される。その結果、 V_{sync} カウント値と閾値 V_3 との差 ΔV が所定値以下であれば、本来時刻 t_7 で行うべき帶電電流 I_w の変更が前倒しされてこの時点で実行され、その上で動作条件の調整が行われる。図 10 において、時刻 t_7 にカッコが付されているのは、時刻 t_7 における調整動作が実行されないことを表している。このようにする理由は以下の通りである。

【0053】

現像器寿命に起因する調整動作と、 V_{sync} カウントに起因する調整動作とをそれぞれ独立に行った場合、次のような不都合を生じる。この場合、図 10 に示すように、現像器寿命が 50% に達する時刻 t_6 と、 V_{sync} カウント値が閾値 V_3 に達する時刻 t_7 との時間差があまりないときには、まず時刻 t_6 において調整動作が実行され、その後時刻 t_7 においても再び調整動作が実行されてしまうことになる。短時間のうちに何度も調整動作を行うことは、メリットがないばかりか、トナーの浪費や画像形成のスループット低下などの弊害を招くおそれがある。しかしながら、現像器寿命に起因する調整動作（時刻 t_6 ）も、 V_{sync} カウントに起因する調整動作（時刻 t_7 ）も省くことは好ましくない。

【0054】

ここで、上記したように、現像器寿命に起因する調整動作（時刻 t_6 ）に際して、帶電電流の変更時期が近いかどうかを確認し、変更時期が近い場合には帶電電流 I_w の変更を前倒しして実行することによって、2つの原因に起因する調整動作を共通化することが可能となる。すなわち、現像器寿命が 50% に達した時刻 t_6 において、帶電電流 I_w の変更を前倒しして実行した上で調整動作を行うことによって、時刻 t_7 における調整動作は不要となる。こうすることによって、短時間のうちに何度も調整動作が実行されてしまうことがなくなる。なお、時刻 t_6 において V_{sync} カウント値から予想される帶電電流の変更時期までまだ間がある、つまり V_{sync} カウント値と閾値 V_3 との差が所定値を超えている場合には、この時点で帶電電流の変更を行うのは好ましくない。この場合には、時刻 t_6 において帶電電流の変更を行わずに調整動作を実行し、時刻 t_7 において帶電電流の変更を行って調整動作を実行する必要がある。

【0055】

図 11 はバイアス調整動作の実行タイミングの第 3 の例を示す図である。この図は、本発明の第 2 の態様（図 9）において、現像器交換に起因して調整動作が要求された場合を示している。時刻 t_8 において V_{sync} カウント値が閾値 V_1 に達して帶電電流 I_w が変更された後、時刻 t_9 において 4 つの現像器のうち 1 つが交換されたものとする。この場合、現像器が交換されているので調整動作は必須である。ただし、この時点における V_{sync} カウント値と閾値 V_2 との差 ΔV_2 は大きいので、この時点で帶電電流を変更する必要はない。したがって、この時刻 t_9 においては、帶電電流を変更することなく調整動作を行う。そして、 V_{sync} カウント値が閾値 V_2 に達する時刻 t_{10} には、帶電電流の変更と調整動作とを共に実行する。

【0056】

次いで、時刻 t_{11} において別の現像器交換がなされたとする。ここで、 V_{sync} カウント値と次の閾値 V_3 との差 ΔV_3 が所定値以下であれば、 V_{sync} カウント値が閾値 V_3 に達する時刻 t_{12} に行うべき帶電電流の変更をこの時点で実行し、併せて調整動作を実行する。これにより、時刻 t_{12} に行うべき調整動作を省略することが可能となる。また、現像器交換がなされたときおよび帶電電流が変更されたときには調整動作が実行されるので、画像品質の変動を抑えることができ、安定した画像形成を行うことができる。

【0057】

以上のように、この発明の実施形態では、中間転写ベルト71の回転に同期して出力される垂直同期信号Vsyncのカウント値が感光体22の劣化や帯電ユニット23の汚れに起因する感光体22の帯電特性の変化の程度を示していることをを利用して、該カウント値が所定の閾値に達したときに、装置の動作条件を調整するようにしている。こうすることでき、装置の動作条件が適切なタイミングで再調整されて、帯電特性の変化によらず画質の安定した画像を形成することができる。また、感光体22の劣化や帯電ワイヤ23aの汚れ等に起因して、感光体22の帯電量が経時的に現状することに鑑み、Vsyncカウント値の増加に伴って帯電電流Iwを段階的に増加させる。このとき感光体22の帯電量も変化するので、調整動作を行って画像品質を安定させている。

【0058】

また、Vsyncカウント値によるもの以外に、例えば、電源投入直後や、ユニット交換時などにも調整動作を実行してもよい。この場合、装置の状態の予測が難しい電源投入直後等とは異なり、帯電特性の経時変化の傾向はある程度予測が可能であるから、その予測に基づき、Vsyncカウントに起因する調整動作においては他の理由による調整動作よりもその処理内容を簡略化してもよい。こうすることにより、トナー消費量を抑え、処理時間の短縮を図ることができる。

【0059】

また、Vsyncカウント起因でない調整動作を行う際に、その時点におけるVsyncカウント値から帯電電流の変更時期が近いと予想されるときは、その変更を前倒しして実行した上で調整動作を実行するので、無駄な調整動作を省くことが可能となる。

【0060】

以上説明したように、この実施形態では、感光体22および帯電ユニット23がそれぞれ本発明の「潜像担持体」および「帯電手段」として機能している。また、帯電ユニット23に設けられた帯電ワイヤ23aが、本発明の「放電電極」に相当する。また、これらを備えるエンジン部EGが本発明の「像形成手段」として機能している。また、エンジンコントローラ10が本発明の「制御手段」として機能している。さらに、この実施形態においては、中間転写ベルト71の回転数の積算値であるVsyncカウント値が、本発明の「タイミング情報」に相当している。

【0061】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態においては、感光体22および帯電ユニット23の劣化の程度を間接的に表すVsyncカウント値を「タイミング情報」として用いているが、他の情報をタイミング情報としてもよい。例えば、感光体22の回転数を積算カウントするカウンタがあれば、そのカウント値は感光体22の寿命を表す情報であるから、そのカウント値をタイミング情報としてもよい。また、帯電ユニット23の寿命に関する情報、例えば、帯電電流の積分値をタイミング情報としてもよい。

【0062】

また、上記した実施形態では、1回の調整動作で全トナー色についての動作条件の調整を行うようにしているが、必要なトナー色についてのみ調整動作を行うようにしてもよい。すなわち、いずれかの現像器が交換された、または寿命情報が所定値に達したときに実行される調整動作においては、そのトナー色についてのみ調整動作を行うようにしてもよい。また、そのときに、他の現像器の使用状況を確認し、その状況に応じて、各トナー色ごとに調整動作を行うか否かを判定し、必要なトナー色のみ調整動作を実行するようにしてもよい。ただし、感光体22の帯電特性の変化や帯電電流の変更は全てのトナー色に対して影響を及ぼすため、これらに起因する調整動作は、全てのトナー色に対して実行されることが望ましい。

【0063】

また、上記した実施形態の現像バイアス調整動作(図8)では、ブラック色における現像バイアス最適値の変化分が所定値以内であるときには、他の色についてのバッチ処理を

省略するようにしている。この場合において、他の色についてのパッチ処理を行うか否かを判断する「所定値」については、状況に応じ適宜変更するようにもよい。例えば、各現像器の使用状況のはらつきが小さいとき（例えば、いずれの現像器も比較的新しい場合など）には上記「所定値」を比較的小さな値とする一方、はらつきが大きいとき（古い現像器と新しい現像器とが混在している場合など）には、各現像器の特性はらつきが大きいと推測されることから、上記「所定値」を大きめにするのが好ましい。また、感光体ユニット2が古くなると帶電特性のはらつきが大きくなると考えられることから、V_{sync}カウント値が大きくなるにつれて、上記「所定値」を大きくするようにしてもよい。

【0064】

また、上記実施形態は、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの4色のトナーを用いて画像を形成する装置に本発明を適用したものであるが、トナー色の種類および数については上記に限定されるものでなく任意である。また、本発明のようなロータリー現像方式の装置のみでなく、各トナー色に対応した現像器がシート搬送方向に沿って一列に並ぶように配置された、いわゆるタンデム方式の画像形成装置に対しても本発明を適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】この発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図。

【図2】図1の画像形成装置の電気的構成を示すブロック図。

【図3】初期調整動作を示すフローチャート。

【図4】この画像形成装置の帶電ユニットを示す図。

【図5】感光体の帶電特性を示す図。

【図6】バイアス調整動作の実行タイミングを決める第1のフローチャート。

【図7】バイアス調整動作の実行タイミングの第1の例を示す図。

【図8】現像バイアス調整動作を示すフローチャート。

【図9】バイアス調整動作の実行タイミングを決める第2のフローチャート。

【図10】バイアス調整動作の実行タイミングの第2の例を示す図。

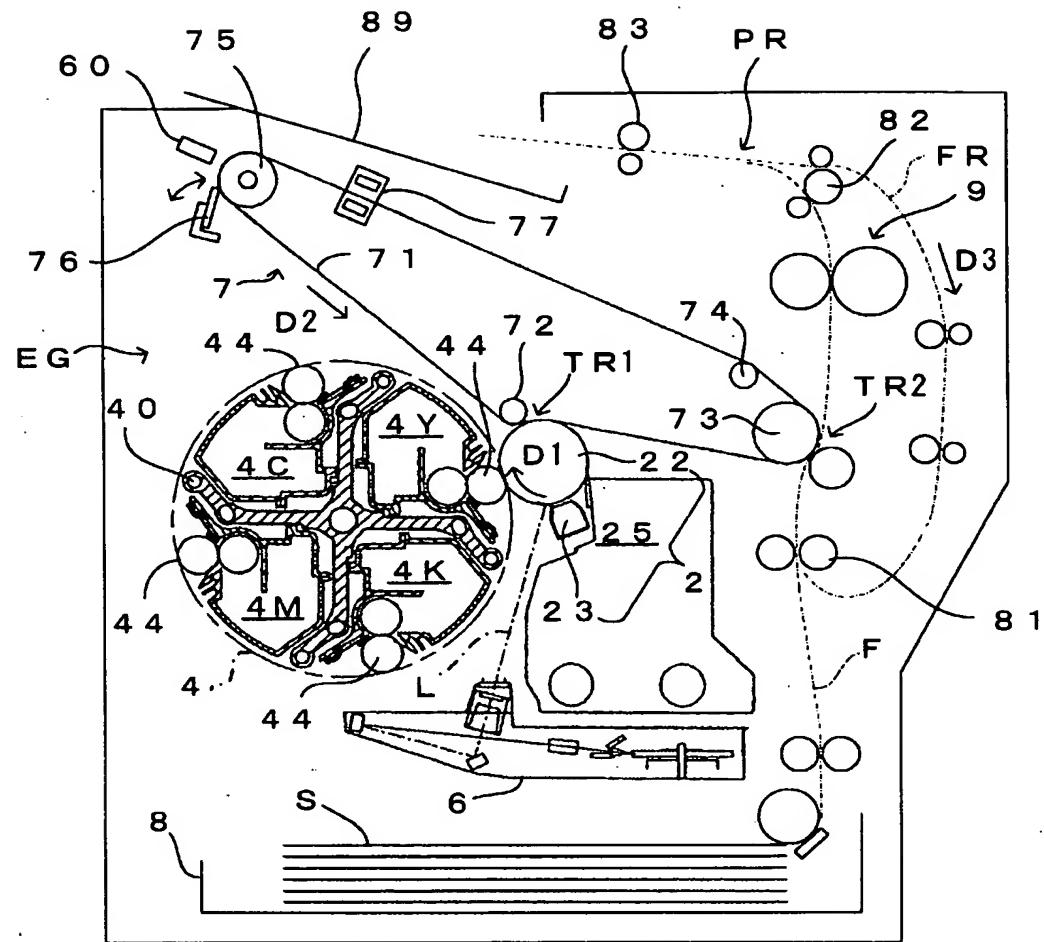
【図11】バイアス調整動作の実行タイミングの第3の例を示す図。

【符号の説明】

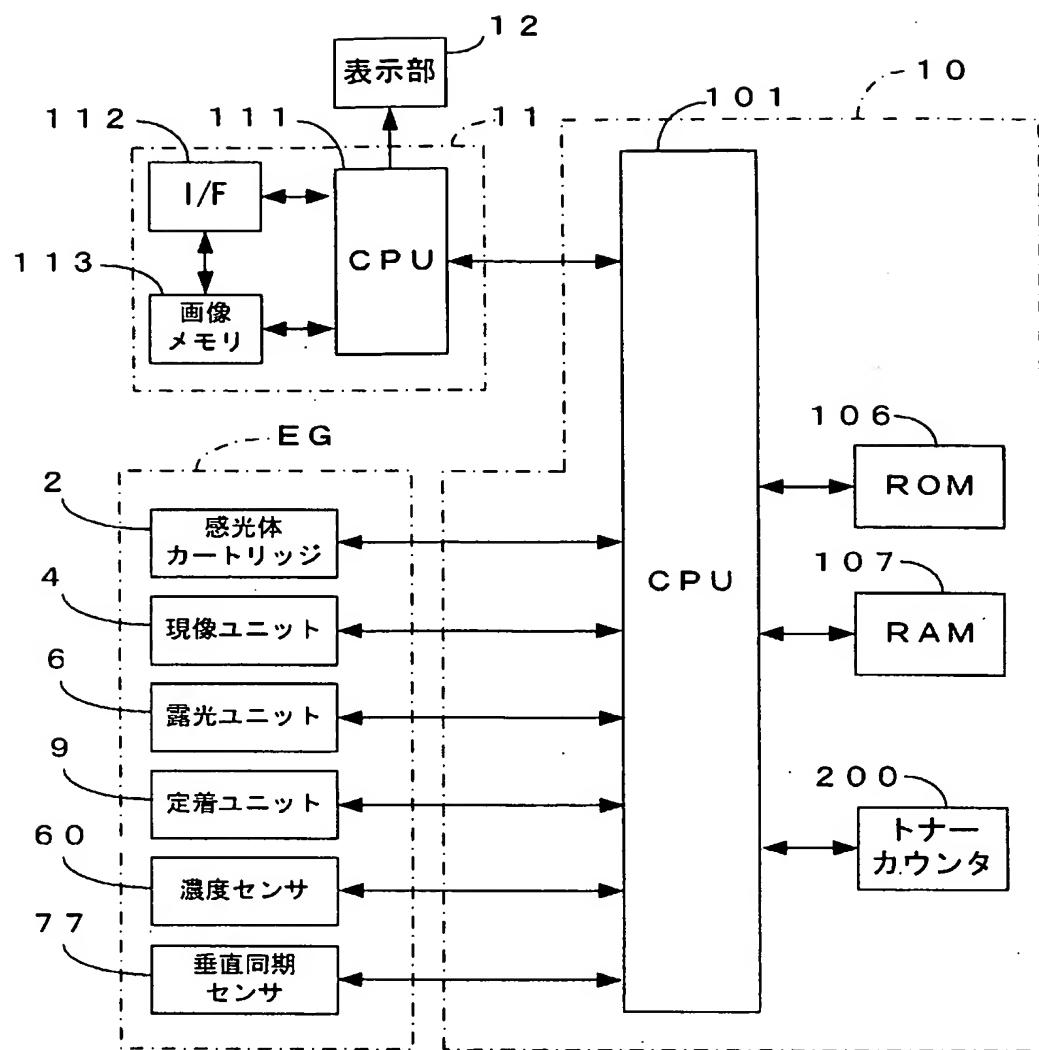
【0066】

10…エンジンコントローラ（制御手段）、22…感光体（潜像担持体）、23…帶電ユニット（帶電手段）、23a…帶電ワイヤ（放電電極）、77…垂直同期センサ、EG…エンジン（像形成手段）

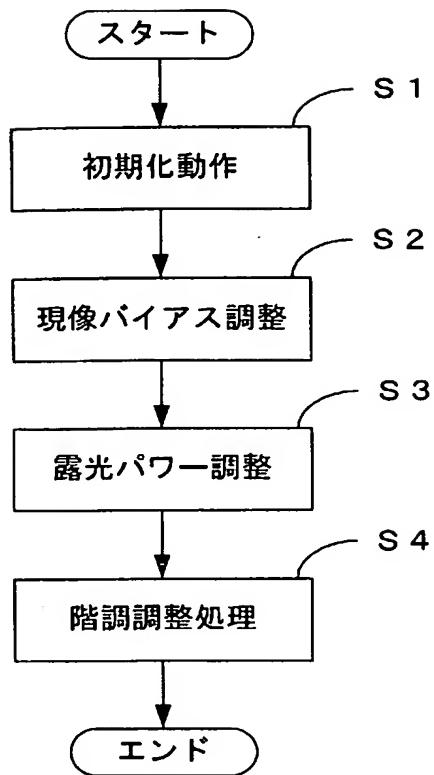
【書類名】図面
【図1】



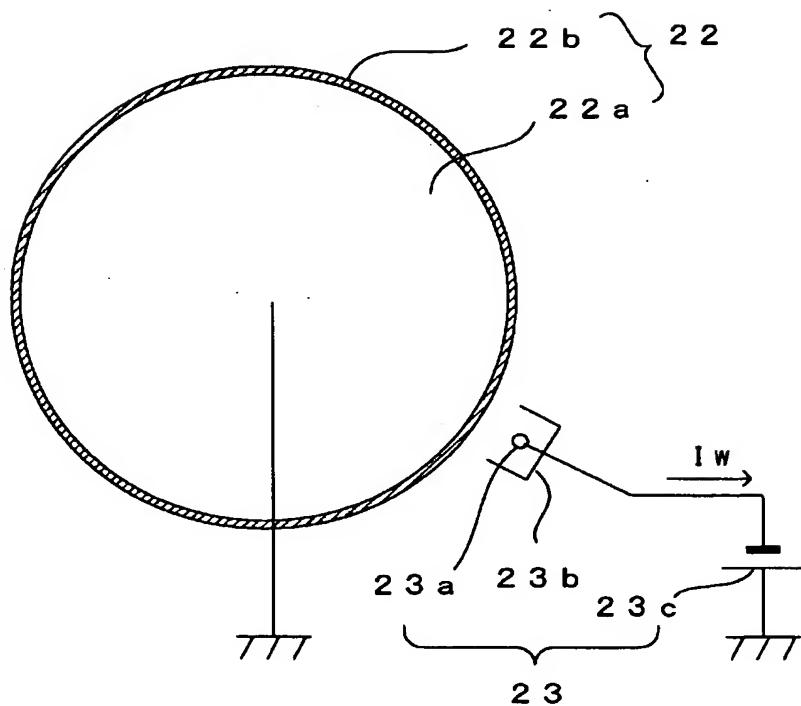
【図 2】



【図 3】

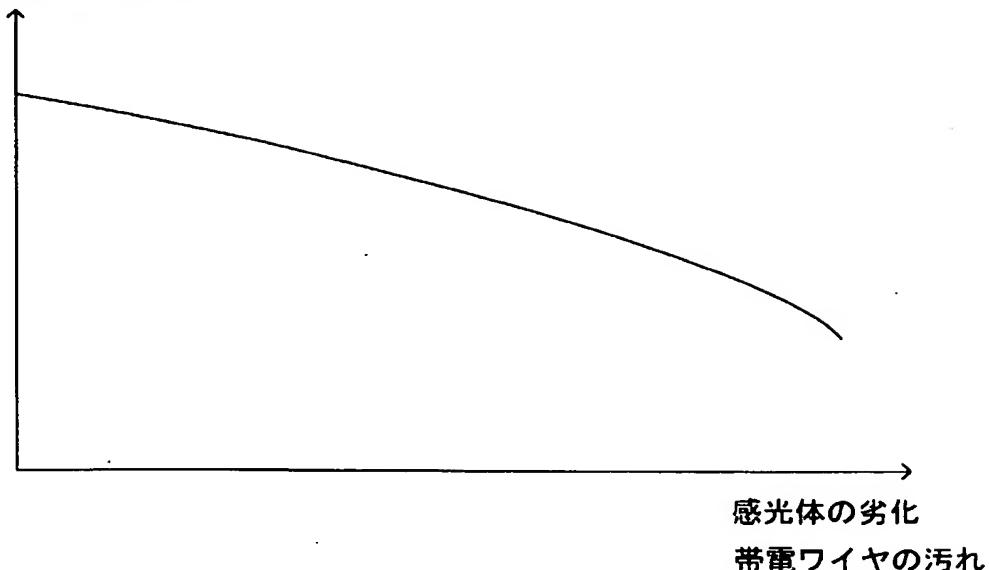


【図 4】

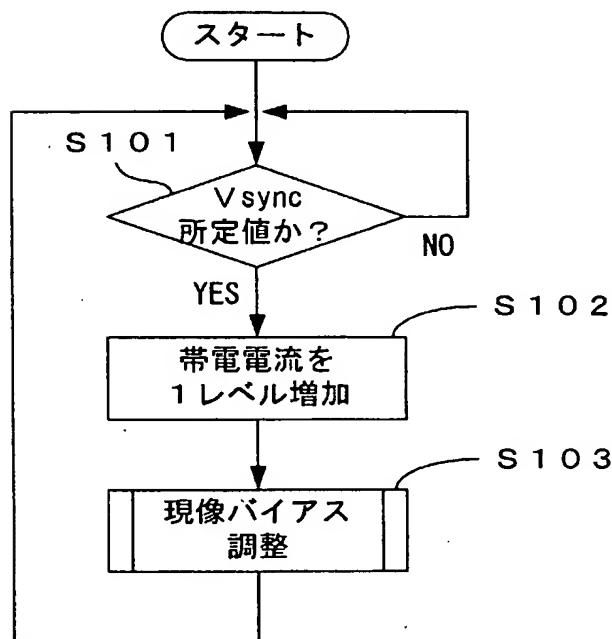


【図 5】

感光体の帯電量(絶対値)

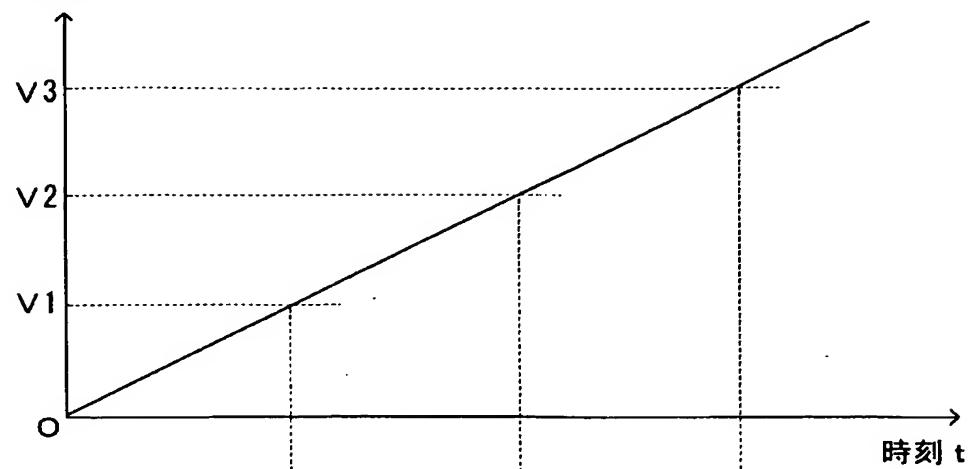


【図 6】

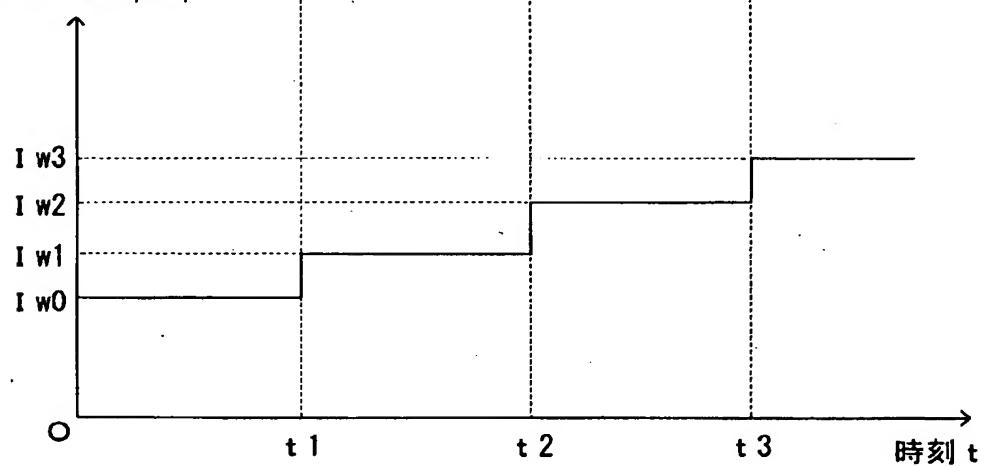


【図 7】

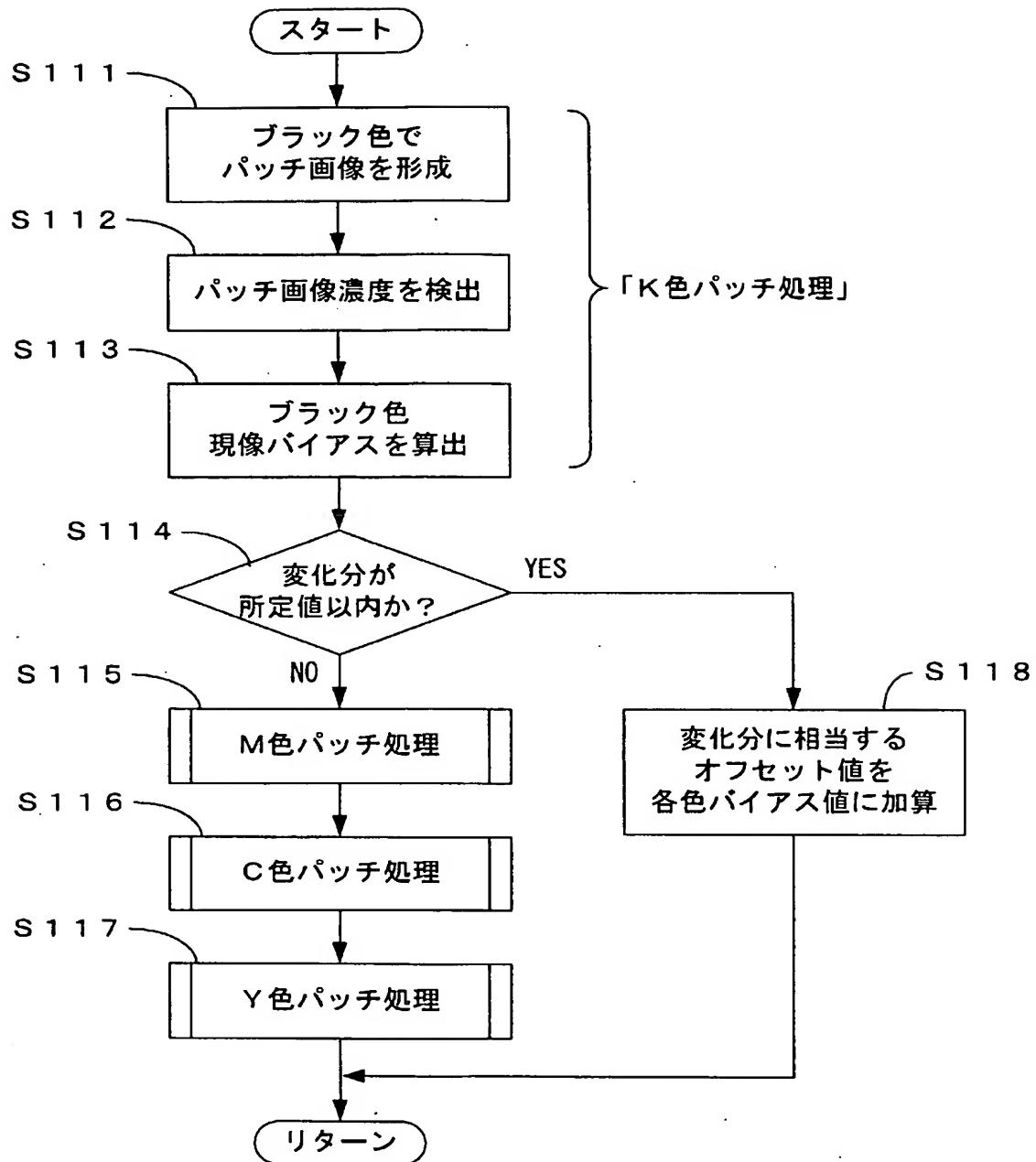
✓ syncカウント



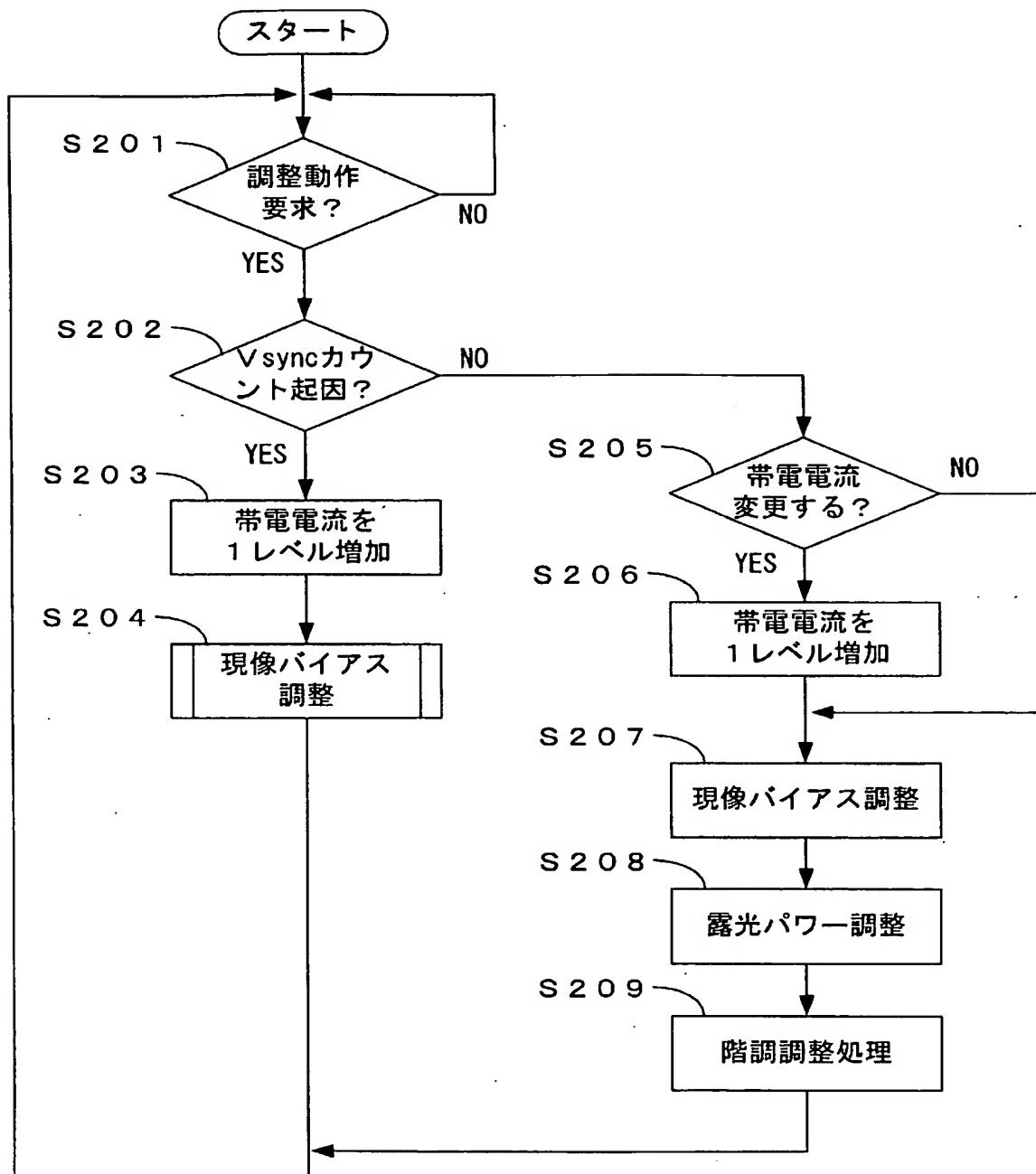
帶電電流 $|I_w|$



【図 8】

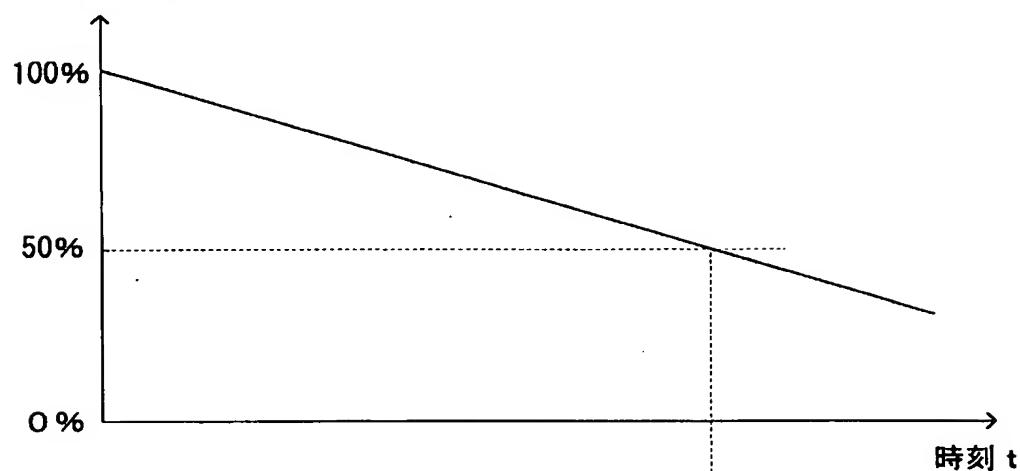


【図9】

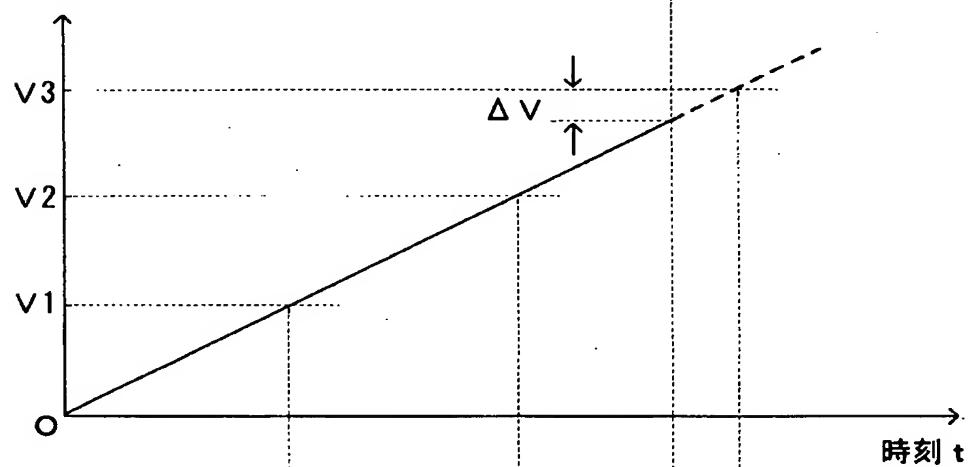


【図 10】

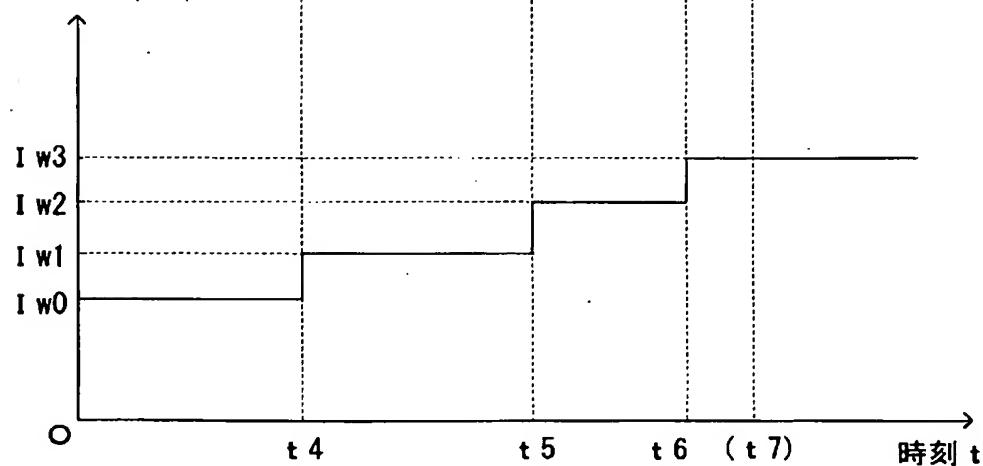
現像器寿命



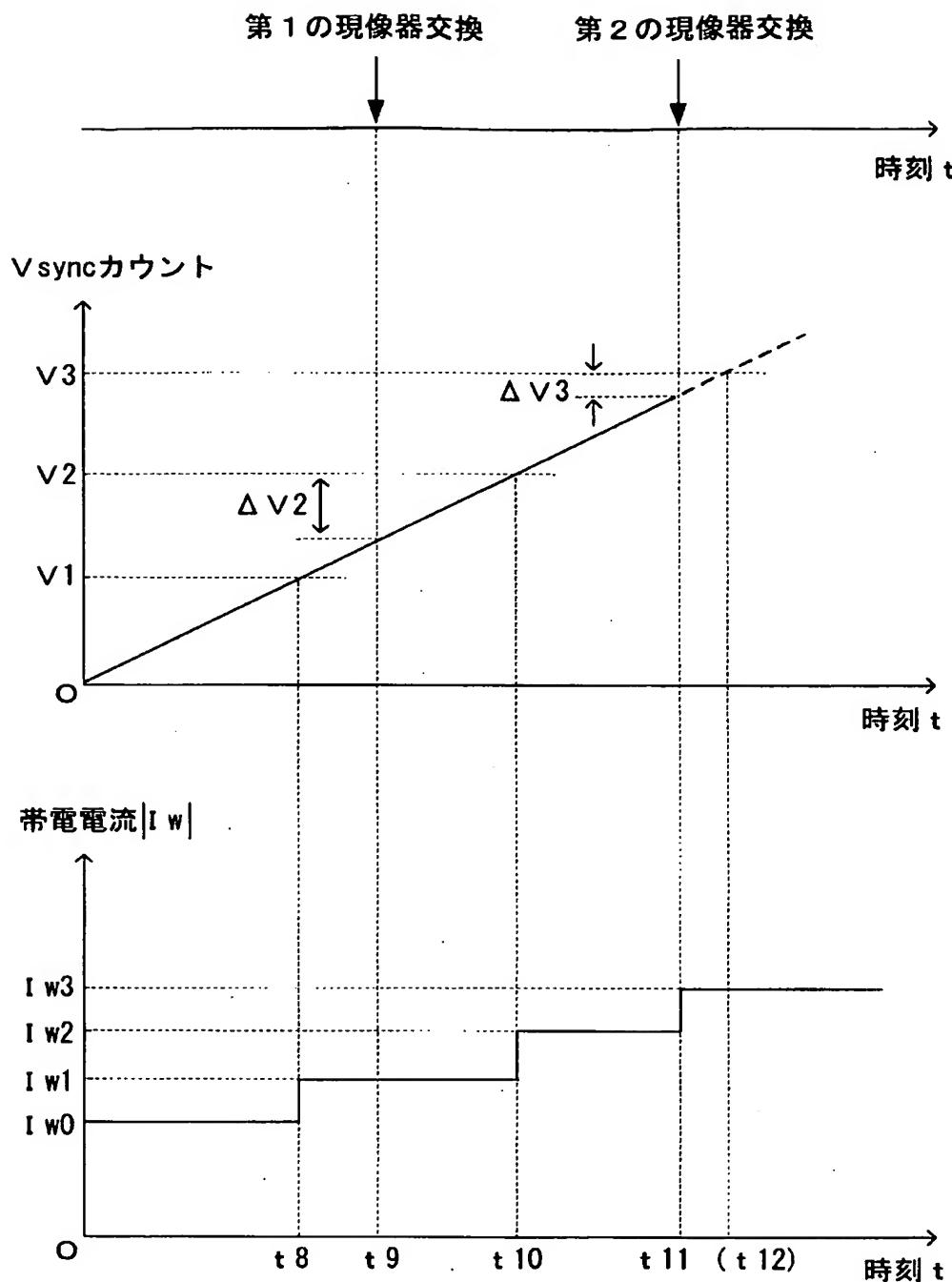
V sync カウント



帶電電流 $|I_w|$



【図 1-1】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 適切なタイミングで動作条件の調整を行うことで、安定した画質で画像を形成することのできる画像形成装置および画像形成方法を提供する。

【解決手段】 中間転写ベルトの回転量の積算値に対応する V_{sync} カウント値が所定の閾値 V_1 および V_2 に達したときには、帯電電流 I_w を 1 レベル増加させるとともに、現像バイアス調整動作を実行する（時刻 t_4 および t_5 ）。これにより、感光体の帯電特性の経時変化に伴う画像濃度の変動が抑えられ、安定した画質で画像を形成することができる。また、現像器寿命が所定値（50%）に達したとき（時刻 t_6 ）には、その時点の V_{sync} カウント値から予想される帯電電流 I_w の変更時期が近ければその変更を前倒しして実行することで、時刻 t_7 に行うべき現像バイアス調整動作を省略することができる。

【選択図】 図 10

出願人履歴

000002369

19900820

新規登録

592052427

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

セイコーエプソン株式会社

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 06 January 2006 (06.01.2006)	To: FURIKADO, Shoichi 4F Takagi Bldg. 1-19, Nishitenma 5-chome Kita-ku, Osaka-shi Osaka 5300047 JAPON
Applicant's or agent's file reference SE-F064-PCT0	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP2005/015725	International filing date (day/month/year) 30 August 2005 (30.08.2005)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 01 September 2004 (01.09.2004)
Applicant SEIKO EPSON CORPORATION et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. *(If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. *(If applicable)* An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
01 September 2004 (01.09.2004)	2004-254102	JP	06 October 2005 (06.10.2005)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Kuwahara Yoshiko Facsimile No. +41 22 338 90 90 Telephone No. +41 22 338 91 76
---	--